

## Uji Karakteristik Elektrolit Ampas Kulit Nanas dengan Penambahan $MgCl_2$ , $NaCl$ , Dan $KCl$

Neneng Fitrya\*, Pakhriza Halwani\*, Shabri Putra Wirman

Program Studi Fisika, Fakultas MIPA dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Riau  
Jl. Tuanku Tambusai Pekanbaru 28294, Riau, Indonesia

\*Correspondence e-mail: [nenengfitrya@umri.ac.id](mailto:nenengfitrya@umri.ac.id); [pakhrizahalwani@gmail.com](mailto:pakhrizahalwani@gmail.com)

### Abstract

*This study aims to determine the electrolyte characteristics of pineapple skin pulp which is used for the manufacture of electrolytes in bio-batteries as an alternative energy source. The electrodes used are zinc (Zn) and copper (Cu). The parameters measured are voltage, current strength and the length of the LED lamp flame. The variations used are pure pineapple peel pulp, pineapple peel pulp with the addition of  $NaCl$ ,  $KCl$ ,  $MgCl_2$  salts with mass variations of 0.25, 0.50, 0.75, 1, 1.25 and 1.50 grams. The results of the research of pineapple skin paste added with salt produced a voltage from 2.684 volts - 3.923 volts, a strong current from 0.52 mA - 0.79 mA and an LED lamp flame from 2 hours - 15 hours. The voltage value on pure pineapple 2,517 volts with the addition of  $MgCl_2$  experienced an increase in voltage of 52.82%, the voltage value with the addition of  $NaCl$  increased by 55.83% and the voltage value with the addition of  $KCl$  increased by 58.84%. The strong current value in pure pineapple 0.50 mA with the addition of  $MgCl_2$  experienced an increase in current strength of 52.76%, the strong value of current with the addition of  $NaCl$  increased by 56.01% and the strong value of current with the addition of  $KCl$  increased by 58.96%. The length of flame of LED lamps produced in the addition of  $MgCl_2$ ,  $NaCl$  and  $KCl$  was 71.27%, 84.33%, and 87.75% experienced an increase in time from the pulp of pure pineapple skin. The results showed that the greater the addition of salt mass to the pulp of pineapple skin, the greater the result of voltage, strong current and flame of the LED lamp on the electrolyte. Testing pineapple skin pulp can produce electrical energy that can be used as electrolyte manufacturing.*

**Keywords:** Current, Electrolyte, Voltage.

### Abstrak

*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik elektrolit ampas kulit nanas yang dimanfaatkan untuk pembuatan elektrolit pada bio-baterai sebagai sumber energi alternatif. Elektroda yang digunakan seng (Zn) dan tembaga (Cu). Parameter yang diukur yaitu tegangan, kuat arus dan lama nyala lampu LED. Variasi yang digunakan yaitu ampas kulit nanas murni, ampas kulit nanas dengan penambahan garam  $NaCl$ ,  $KCl$ ,  $MgCl_2$  dengan variasi massa 0,25, 0,50, 0,75, 1, 1,25 dan 1,50 gram. Hasil penelitian pasta kulit nanas yang ditambahkan garam menghasilkan tegangan dari 2,684 volt - 3,923 volt, kuat arus dari 0,52 mA - 0,79 mA dan nyala lampu LED dari 2 jam - 15 jam. Nilai tegangan pada nanas murni 2,517 volt dengan penambahan  $MgCl_2$  mengalami peningkatan tegangan 52,82%, nilai tegangan dengan penambahan  $NaCl$  mengalami peningkatan 55,83% dan nilai tegangan dengan penambahan  $KCl$  mengalami peningkatan 58,84%. Nilai kuat arus pada nanas murni 0,50 mA dengan penambahan  $MgCl_2$  mengalami peningkatan kuat arus 52,76%, nilai kuat arus dengan penambahan  $NaCl$  mengalami peningkatan 56,01% dan nilai kuat arus dengan penambahan  $KCl$  mengalami peningkatan 58,96%. Lama nyala lampu LED yang dihasilkan pada penambahan  $MgCl_2$ ,  $NaCl$  dan  $KCl$  yaitu 71,27%, 84,33%, dan 87,75% mengalami kenaikan waktu dari ampas kulit nanas murni. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar penambahan massa garam pada ampas kulit nanas maka semakin besar hasil tegangan, kuat arus dan nyala lampu LED pada elektrolit. Pengujian ampas kulit nanas dapat menghasilkan energi listrik yang dapat dijadikan sebagai pembuatan elektrolit.*

**Kata Kunci:** Arus, Elektrolit, Tegangan.

### 1. Pendahuluan

Baterai merupakan salah satu sumber energi alternatif yang dapat membantu kebutuhan energi saat ini, salah satunya yaitu energi listrik. Baterai salah satu sumber listrik kimiawi yang menyimpan energi dan mengeluarkan tenaganya dalam bentuk listrik. Baterai yang tersedia selama ini mengandung bahan dan zat kimia yang berbahaya bagi lingkungan jika dibuang secara sembarangan, selain itu harga baterai juga mahal jika digunakan dalam penerangan yang lama. Baterai terdiri dari tiga komponen utama yaitu, katoda, anoda,

Received: 8 Desember 2022, Accepted: 15 Mei 2023 - Jurnal Photon Vol.13 No.2

DOI: <https://doi.org/10.37859/jp.v13i2.4394>

PHOTON is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

dan elektrolit (Purwati & Harjono, 2017).

Komponen yang berperan penting dalam baterai adalah elektrolit sebagai suatu zat yang dapat menghantarkan listrik. Sumber energi listrik alternatif terbarukan yang berupa bio-baterai sebagai pengganti elektrolit pada baterai melalui pemanfaatan sifat kelistrikan dari limbah buah-buahan dan sayur-sayuran yang mengandung elektrolit (Masthura & Abdullah, 2021). Bio-baterai merupakan salah satu sumber energi alternatif yang dapat membantu kebutuhan energi saat ini, salah satunya yaitu energi listrik. Bio-baterai dari bahan alami mampu menghasilkan listrik dengan menggunakan bahan alam yang mengandung elektrolit (Sumanzaya et al., 2019).

Penelitian sebelumnya telah memanfaatkan limbah bahan alam menjadi elektrolit salah satunya kulit nanas. Nanas merupakan buah yang memiliki dan menghasilkan keasaman (pH). Nilai pH asam yang dimiliki oleh nanas dapat dijadikan elektrolit sehingga bisa dimanfaatkan untuk menghasilkan tegangan dan kuat arus. Sifat kelistrikan yang dikandung elektrolit dari kulit nanas, dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif terbarukan sebagai pengganti elektrolit pada baterai (Atina, 2015).

Fitrya et al (2021) melakukan penelitian elektrolit dari bahan alami dengan menggunakan kulit nanas dengan penambahan NaCl menghasilkan tegangan maksimum 2,432 volt, kuat arus maksimum 0,33 mA dengan nyala lampu LED selama 13 jam. Penelitian yang lain juga melakukan penambahan garam seperti NaCl, MgCl<sub>2</sub>, dan KCl yang tergolong kedalam elektrolit kuat. Elektrolit terbagi dua yaitu elektrolit kuat dan elektrolit lemah. Elektrolit kuat adalah larutan yang dapat menghantarkan listrik dengan baik. Elektrolit dapat berbentuk asam, basa dan garam. Garam merupakan salah satu elektrolit kuat yang dapat menghasilkan listrik terdapat pada NaCl, MgCl<sub>2</sub>, dan KCl (Mah Bengi et al., 2018)

Penelitian lain juga dilakukan oleh Fadilah et al (2015) menggunakan variasi kulit pisang dengan penambahan garam NaCl, MgCl<sub>2</sub>, dan KCl. Penambahan garam NaCl, MgCl<sub>2</sub>, dan KCl sebagai elektrolit untuk menghasilkan tegangan dan daya tahan optimum dengan massa yang berbeda hingga mencapai tegangan maksimum 1,40 volt dan dengan daya tahan maksimum 5880 menit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik elektrolit ampas kulit nanas yang dimanfaatkan untuk pembuatan elektrolit

## 2. Metodologi

### 2.1. Persiapan alat dan bahan

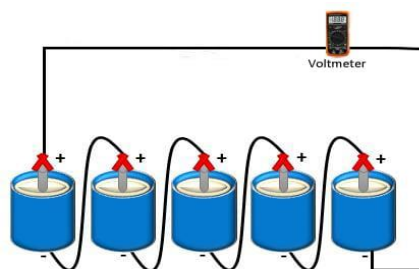
Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Multimeter, lempeng tembaga (Cu), Lempeng Seng (Zn), lampu LED, resistor, timbangan, blender, wadah, pisau, gunting, baskom, saringan. Sampel yang digunakan adalah kulit nanas, Garam NaCl, MgCl<sub>2</sub>, dan KCl. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Pengukuran dilakukan untuk mengukur nilai tegangan, kuat arus dan lama nyala lampu LED dapat dilihat pada Gambar 1 dan

### 2.2. Persiapan Bahan Baku

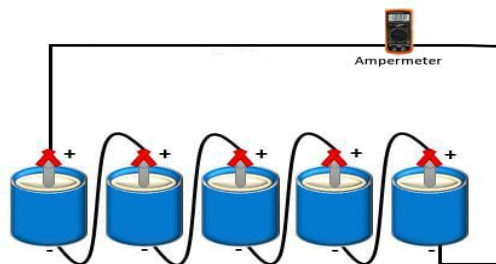
Nanas yang dipakai hanya bagian kulitnya saja, Kemudian kulit nanas dipotong kecil dan kemudian dihaluskan menggunakan Blender, setelah dihaluskan berbentuk ampas kemudian di saring menggunakan kain. Ampas kulit nanas yang dicampuri dengan variasi Garam NaCl, MgCl<sub>2</sub>, dan KCl sesuai konsentrasi Kulit nanas yang ada di wadah kemudian ditambah dengan konsentrasi 0,25 gr, 0,50 gr, 0,75 gr, 1 gr, 1,25 gr dan 1,50 gr.

### 2.3. Persiapan Elektroda

Penelitian ini menggunakan elektroda plat seng (Zn) dan tembaga (Cu) dengan ukuran tinggi 5 cm dan lebar 5 cm dan tinggi 5 cm. Berdasarkan potensial elektroda, Cu akan mengalami reduksi yang akan bertindak sebagai katoda sedangkan Zn akan mengalami oksidasi yang akan bertindak sebagai anoda. Elektroda Zn-Cu dapat diperoleh dengan mudah di pasaran daripada jenis elektroda lainnya, Kemudian elektroda dihubungkan dengan kabel



Gambar 1. Pengujian Tegangan



Gambar 2. Pengujian Kuat Arus

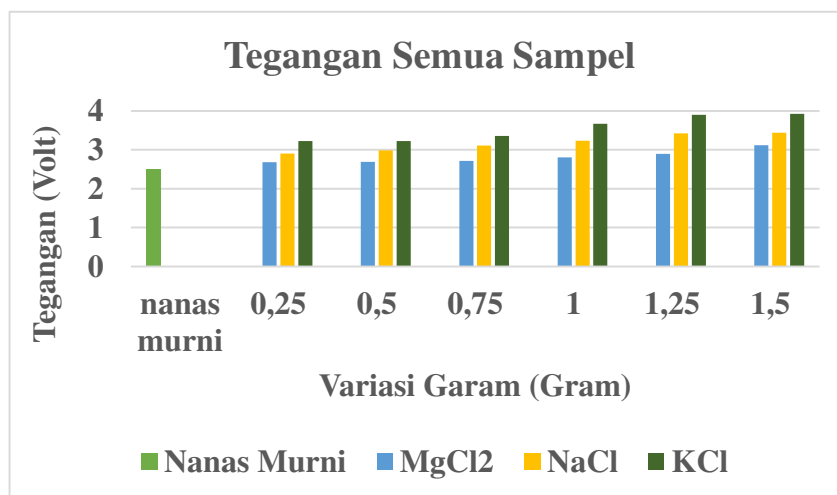
#### 2.4. Pembuatan Sel Bio-Baterai

Wadah yang digunakan untuk wadah sel bio baterai adalah wadah yang dibuat dari bahan akrilik yang dibentuk menjadi kotak persegi dengan ukuran panjang 5 cm, lebar 5 cm dan tinggi 5 cm. Kemudian dimasukan elektroda sesuai posisi pada akrilik, dan dibuat sebanyak 3 sel yang dipasang secara seri dan diukur secara paralel. Selanjutnya setiap sel wadah diisikan oleh ampas kulit nanas sebanyak 60 gr pada setiap variasi yang berbeda.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini dilakukan pengaruh penambahan garam ( $MgCl_2$ ,  $NaCl$ , dan  $KCl$ ) terhadap karakteristik elektrik dari ampas kulit nanas. Karakteristik meliputi tegangan, kuat arus dan nyala lama lampu LED.

#### 3.1. Hasil Pengukuran Tegangan



Gambar 3. Nilai Tegangan

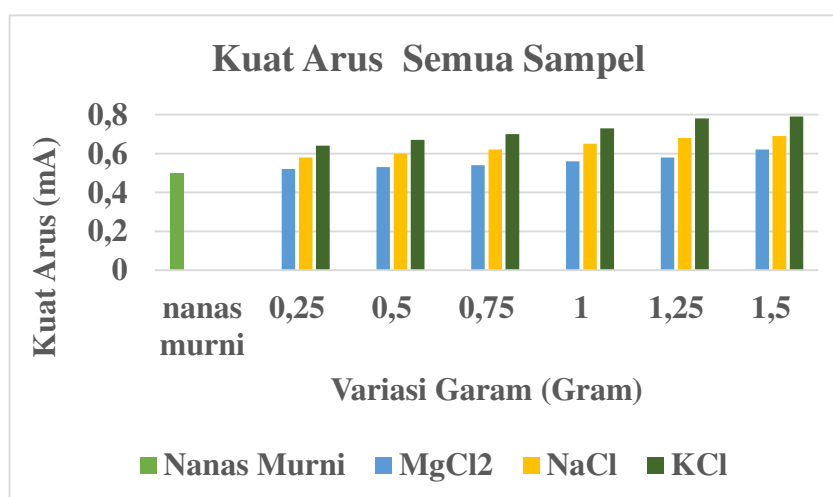
Hasil pengukuran nilai tegangan pada ampas kulit nanas murni yang dijadikan sebagai kontrol, ampas kulit nanas ditambah garam ( $MgCl_2$ ,  $NaCl$ , dan  $KCl$ ) dapat dilihat pada Gambar 3. Nilai tegangan pada nanas murni 2,517 volt dengan penambahan  $MgCl_2$  mengalami peningkatan tegangan 52,82%, nilai tegangan dengan penambahan  $NaCl$  mengalami peningkatan 55,83% dan nilai tegangan dengan penambahan  $KCl$  mengalami peningkatan 58,84%. Garam kalium klorida dalam air yang mengandung ion memiliki sifat asam dari suatu larutan maka semakin banyak ion yang dihasilkan sehingga larutan tersebut semakin besar menghasilkan tegangan. Larutan yang memiliki tingkat keasaman yang lebih besar atau pH nya lebih kecil dapat menghasilkan tegangan yang lebih besar (Purnomo, 2010).

Garam merupakan larutan elektrolit yang dapat menghantarkan listrik dimana zat terlarutnya terurai sempurna membentuk ion-ion positif dan ion-ion negatif. Jika konsentrasi ion garam pada suatu larutan meningkat maka ion akan dengan mudah bergerak didalam larutan, sehingga larutan tersebut konduktivitas listrik meningkat. Hal ini diakibatkan reaksi ionisasi dalam larutan meningkat, sehingga menyebabkan proses transfer elektron terjadi dengan cepat dan menghasilkan tegangan (Sumanzaya et al., 2019).

Elektron yang dilepaskan oleh zat yang mengalami oksidasi akan diterima oleh zat yang mengalami reduksi (Rettob & Karbeka, 2019). Reaksi redoks terjadi karena adanya perubahan bilangan oksidasi. Konsep reaksi redoks mencakup reaksi reduksi dan oksidasi.

### 3.2. Hasil Pengukuran Kuat Arus

Hasil pengukuran nilai kuat arus pada ampas kulit nanas murni yang dijadikan sebagai kontrol, ampas kulit nanas ditambah garam ( $MgCl_2$ ,  $NaCl$ , dan  $KCl$ ) dapat dilihat pada Gambar 4



Gambar 4. Nilai Kuat Arus

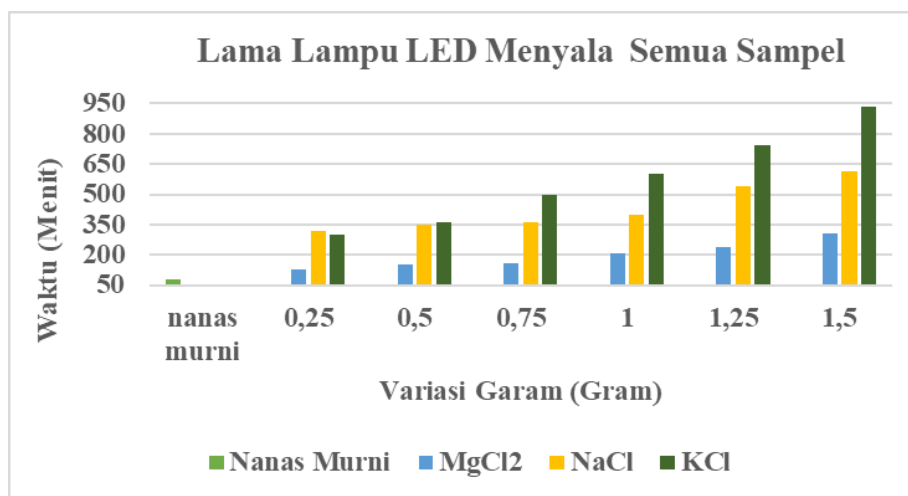
Nilai kuat arus pada nanas murni 0,50 mA dengan penambahan  $MgCl_2$  mengalami peningkatan kuat arus 52,76%, nilai kuat arus dengan penambahan  $NaCl$  mengalami peningkatan 56,01% dan nilai kuat arus dengan penambahan  $KCl$  mengalami peningkatan 58,96%. Hal ini terjadi karena garam mengandung ion yang dapat menghantarkan arus listrik, sehingga arus listrik dapat mengalir pada bio-baterai dan menarik ion-ion pada  $MgCl_2$ ,  $NaCl$ , dan  $KCl$  maka akan terjadi reaksi ionisasi yang menyebabkan arus listrik mengalir (Yanasari & Refelita, 2017).

$KCl$  memiliki ion yang lebih besar pada proses transfer elektron sehingga kemampuan menghantarkan listrik lebih baik dan berpengaruh terhadap nilai arus yang dihasilkan (Daniath, 2016). Sifat kelistrikan pada larutan elektrolit  $KCl$  mempengaruhi besarnya arus listrik yang mengalir.

### 3.3. Hasil Pengukuran Lama Lampu LED Menyala

Hasil pengukuran lama lampu led menyala pada ampas kulit nanas murni yang dijadikan sebagai kontrol,

ampas kulit nanas ditambah garam ( $MgCl_2$ ,  $NaCl$ , dan  $KCl$ ) dapat dilihat pada Gambar 3. Hasil penelitian menunjukkan mengalami peningkatan lama nyala lampu LED yang cukup stabil



Gambar 5. Grafik Lama Lampu LED Menyala

Lama nyala lampu LED yang dihasilkan pada penambahan  $MgCl_2$ ,  $NaCl$  dan  $KCl$  yaitu 71,27%, 84,33%, dan 87,75% mengalami kenaikan waktu dari ampas kulit nanas murni. Tegangan dan arus yang optimum yang dihasilkan dapat menyalakan lampu LED. Jumlah ion yang lebih tinggi dihasilkan pada  $KCl$  menyebabkan dan berpengaruh terhadap lama nyala lampu LED. Jumlah ion yang lebih besar pada suatu larutan maka akan semakin tinggi nilai listrik yang dihasilkan maka akan mempengaruhi nyala lampu LED (Anggreny et al., 2021).

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, limbah kulit nanas dapat dimanfaatkan sebagai elektrolit. Variasi yang digunakan yaitu ampas kulit nanas murni, ampas kulit nanas dengan penambahan garam  $NaCl$ ,  $MgCl_2$ , dan  $KCl$  dengan variasi massa 0,25, 0,50, 0,75, 1, 1,25 dan 1,50 gram. Nilai tegangan listrik yang dihasilkan pada nanas murni sebesar 2,517 volt, kuat arus 0,5 mA dan nyala lampu LED 80 menit. Hasil pengujian terbaik dari variasi jenis elektrolit ampas kulit nanas yang digunakan menghasilkan peningkatan tegangan sebesar 58,84%, kuat arus sebesar 58,96% dan nyala lampu LED selama mendekati 16 jam adalah menggunakan variasi ampas kulit nanas yang ditambah  $KCl$ .

#### Daftar Pustaka

- Anggreny, Sumarni, W., & Annisa, I. R. (2021). Pengembangan Alat Peraga Uji Daya Hantar Listrik Berbasis STEAM Dan Pengaruhnya Terhadap Literasi Kimia Peserta Didik. *Journal of Chemistry In Education*, 10(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1155/1/012016>
- Atina. (2015). Tegangan Dan Kuat Arus Listrik Dari Sifat Asam Buah. *Saimantika*, 12(2), 28–42.
- Fadilah, S., Rahmawati, R., & Pkim, M. (2015). Pembuatan Biomaterial dari Limbah Kulit Pisang ( Musa Paradisiaca ). *Prosiding Simposium Nasional Inovasi Dan Pembelajaran Sains 2015 (SNIPS 2015)*, 8(1), 45–48.
- Fitrya, N., Wirman, S. P., & Rahayu, R. D. (2021). Environmentally Friendly Emergency Lighting System Using Bio Batteries from Pineapple Skin Waste as Energy Source. *Jurnal Ilmu Fisika (JIF)*, 13(2), 118–125.
- Mah Bengi, F., Wahyuni, A. S., Syamsuryani, W., & Mustika, D. (2018). Perbandingan arus dan tegangan larutan elektrolit berbagai jenis garam. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Sains*, 1(01), 32–36. <https://ejournalunsam.id/index.php/JPPS/article/view/1724>
- Masthura, & Abdullah. (2021). Pemanfaatan Sari Nenas Sebagai Sumber Energi Alternatif Pembuatan Bio-Baterai. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 5(1), 51–58.

- Purwati, W., & Harjono, T. (2017). Analisis Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Sebagai Energi Alternatif Pada Baterai. *Jurnal Teknik Energi*, 13(2), 61–67.
- Rettob, A. L., & Karbeka, M. (2019). Pengaruh Konsentrasi Larutan Hf Pada Proses Preparasi Terhadap Kadar Unsur Bahan Magnetik Pasir Besi. *Walisongo Journal of Chemistry*, 2(1), 6. <https://doi.org/10.21580/wjc.v3i1.3877>
- Sumanzaya, T., Supriyanto, A., & Pauzi, G. A. (2019). Analisis Karakteristik Elektrik Onggok Singkong sebagai Pasta Bio-Baterai. *Jurnal Teori Dan Aplikasi Fisika*, 7(2), 231–238. <https://doi.org/10.23960/jtaf.v7i2.1982>
- Yanasari, R., & Refelita, F. (2017). Pemanfaatan kulit pisang (musa paradisiaca) sebagai pembuatan baterai pada praktikum elektrokimia di man 1 pekanbaru. *Konfigurasi*, 1(2), 163–170.